

მაღალი ენერგიების ფიზიკა CERN&LHC



საიდან მოვედით?
ვინ ვართ?
სად მივდივართ?



ნაწილაკთა ფიზიკის, CERN&LHC-ს მიზანია
პასუხი გასცეს ამ კითხვებს.

გოგენის კითხვები ნაწილაკთა ფიზიკის ენაზე

- რისგან შედგება მატერია?
- რა არის ფარული მასა?
- როგორ განვითარდა სამყარო?
- რატომ არის სამყარო ასე დიდი და ძველი?
- არსებობს თუ არა დამატებითი
განზომილებები?
-

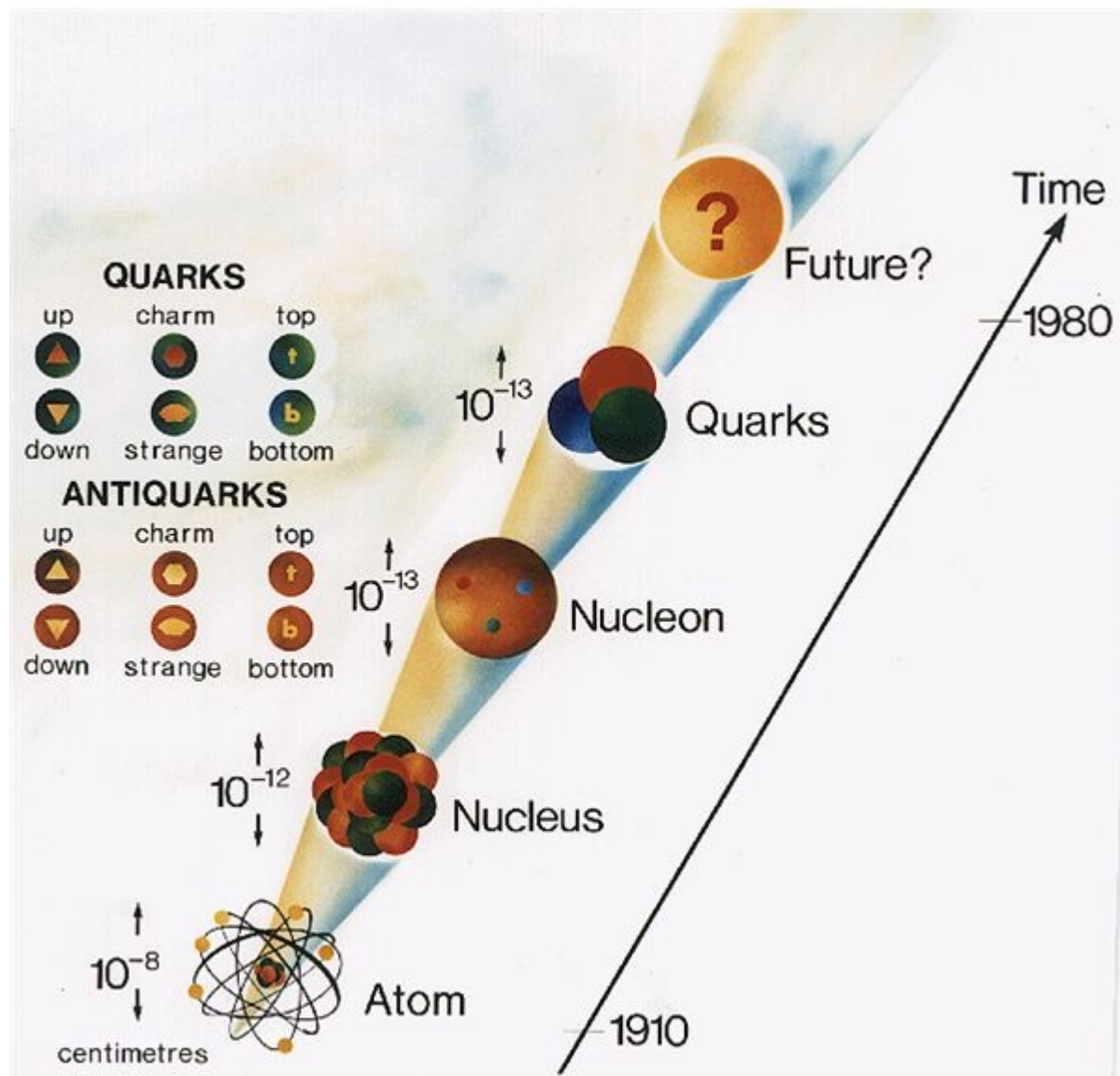
ფიზიკის მიზანია დაისვას და პასუხი გაეცეს ამ შეკითხვებს

მატერია

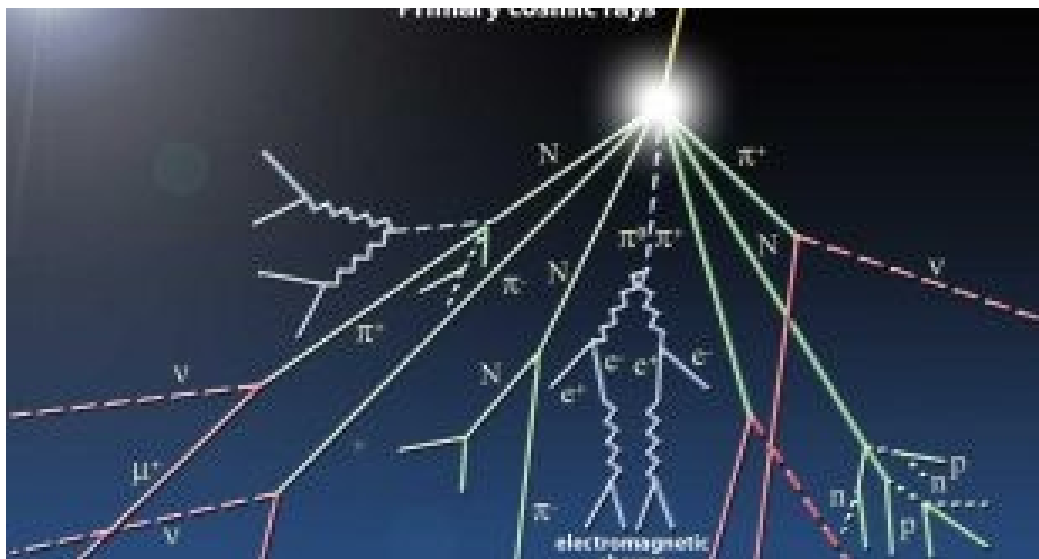


ელემენტარულ დონეზე
ყველა სხეული ერთნაირი
აგებულებისაა

რისგან შედგება მატერია?
რა ძალებით
ურთიერთქმედებენ
ნაწილაკები?



კოსმოსური სხივებიდან ამაჩქარებლებამდე



www.alamy.com - D72M7T

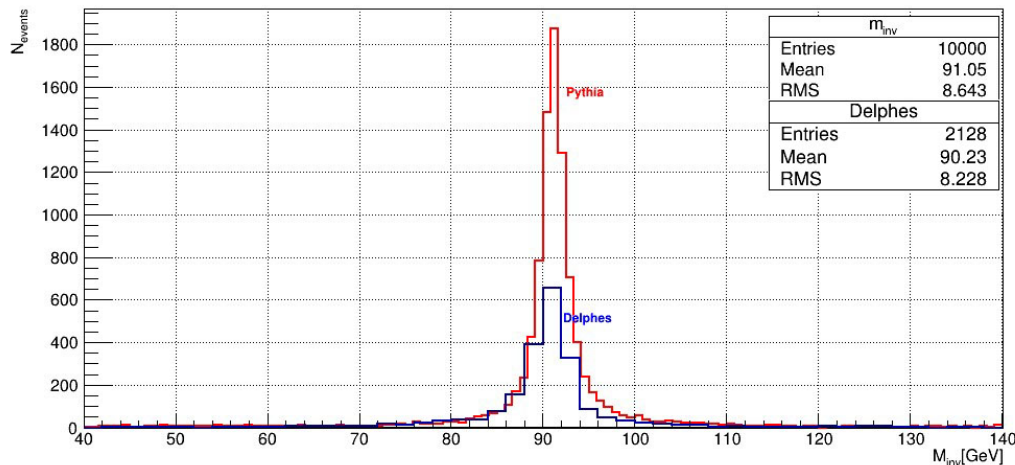
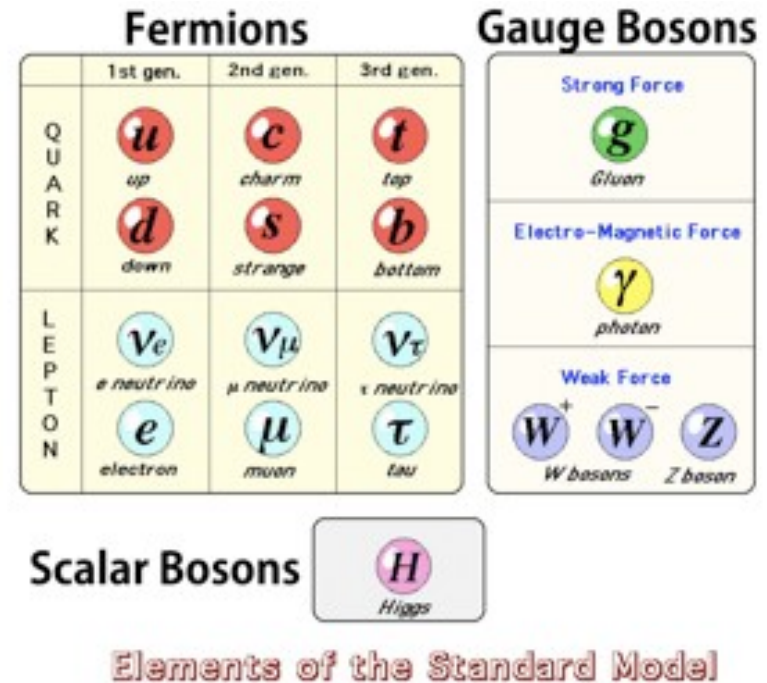
დაახლოებით ერთი საუკუნის წინ აღმოაჩინეს რომ კოსმოსური სხივები სხვადასხვა ტიპის ნაწილაკებს შეიცავდა.

ამ ნაწილაკების და მათი თვისებების შესწავლა დაიწყო
ამაჩქარებლებზე.

სტანდარტული მოდელი



Salam, Glashow and Weinberg



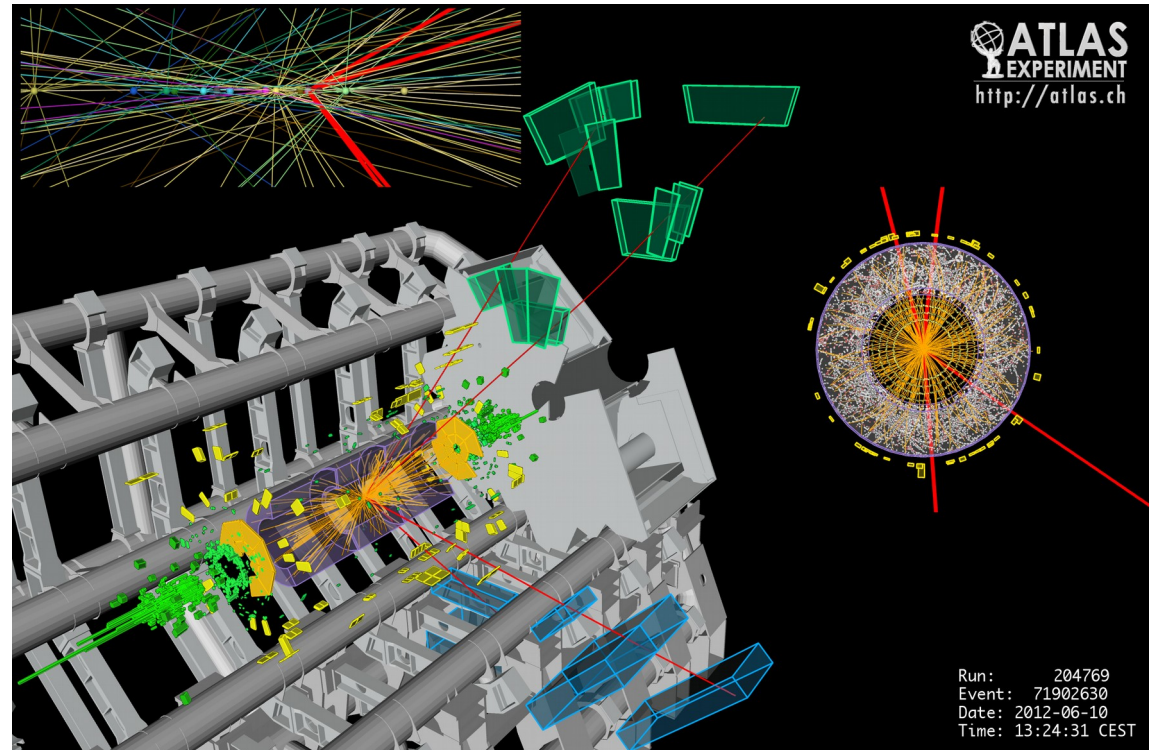
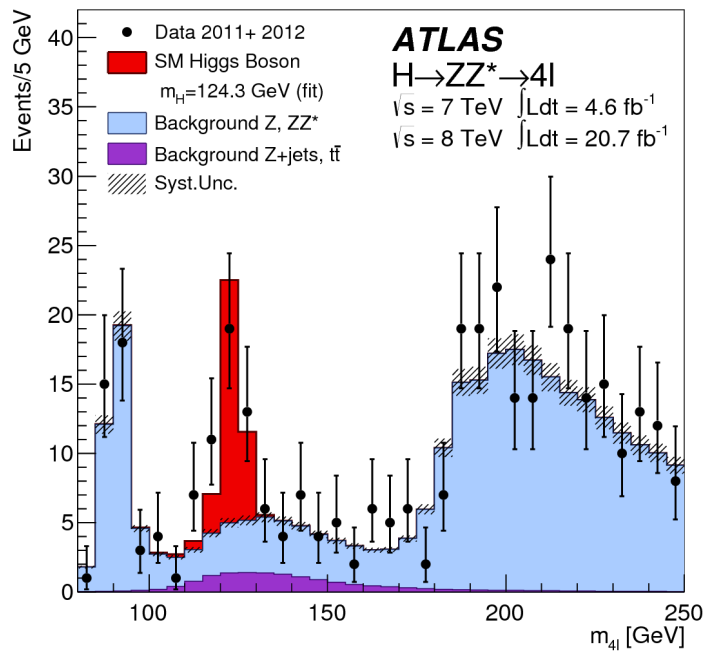
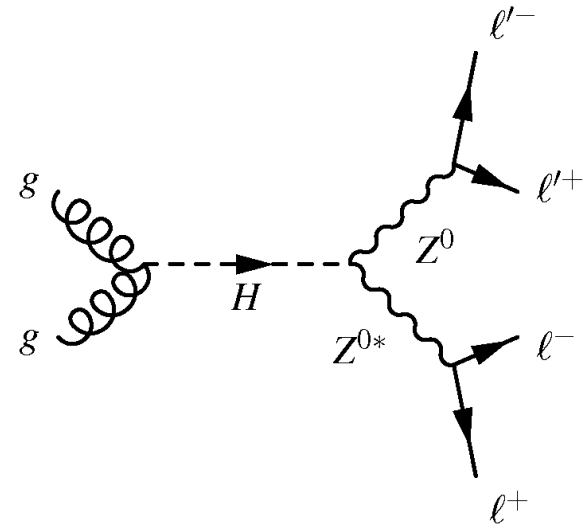
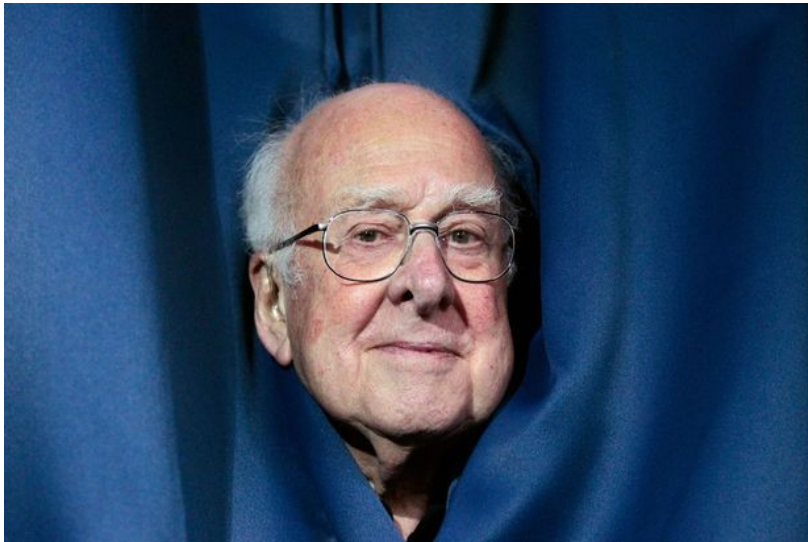
Discovery of Z boson



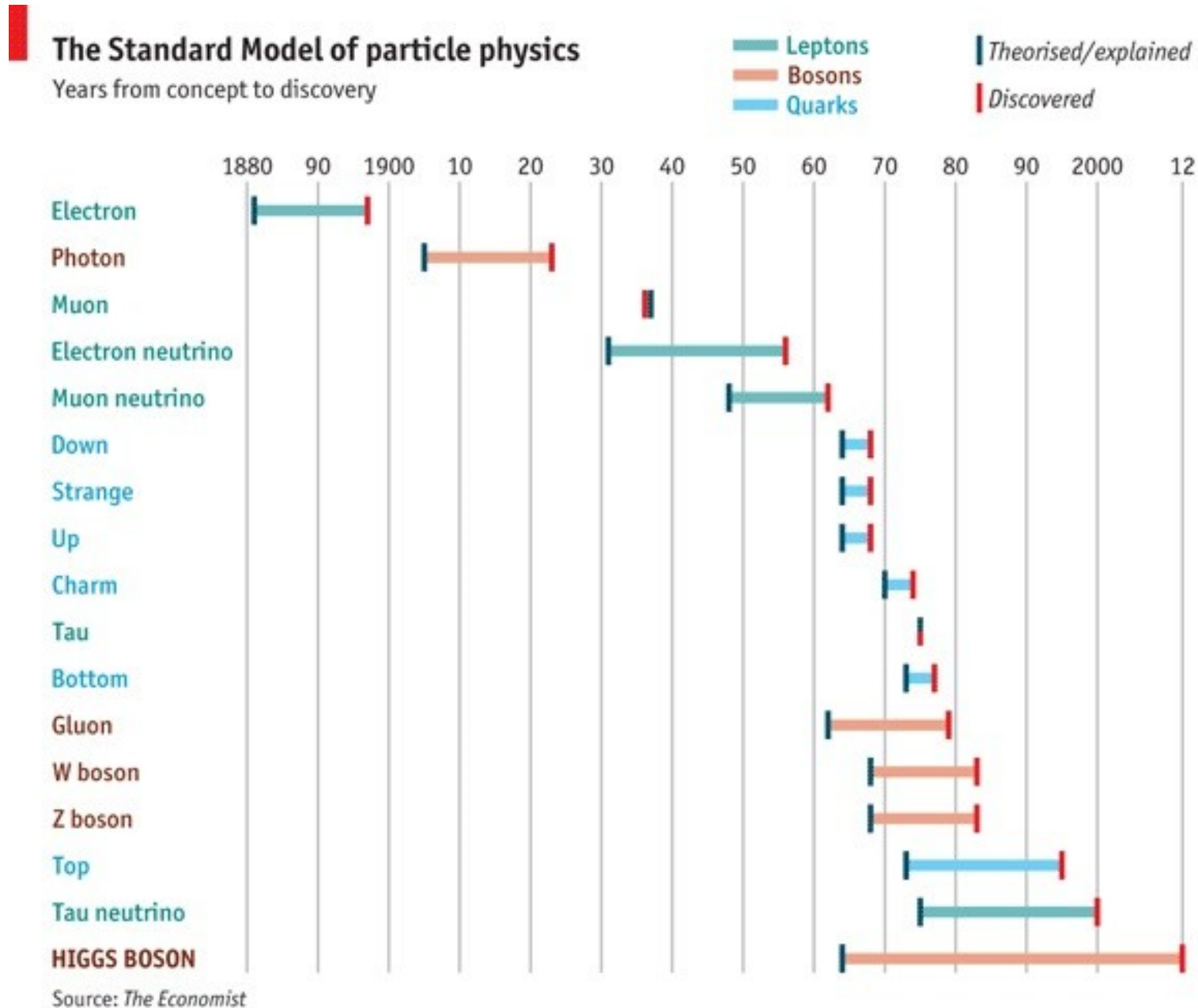
ღია კითხვები სტანდარტულ მოდელს მიღმა

- ~~რატომ აქვთ სხეულებს მასა?~~
- რატომ არსებობს ამდენი განსხვავებული ნაწილაკი?
- რა არის ფარული მასა?
- ფუნდამენტური ურთიერთქმედებების გაერთიანება
- გრავიტაციის კვანტური თეორია
-

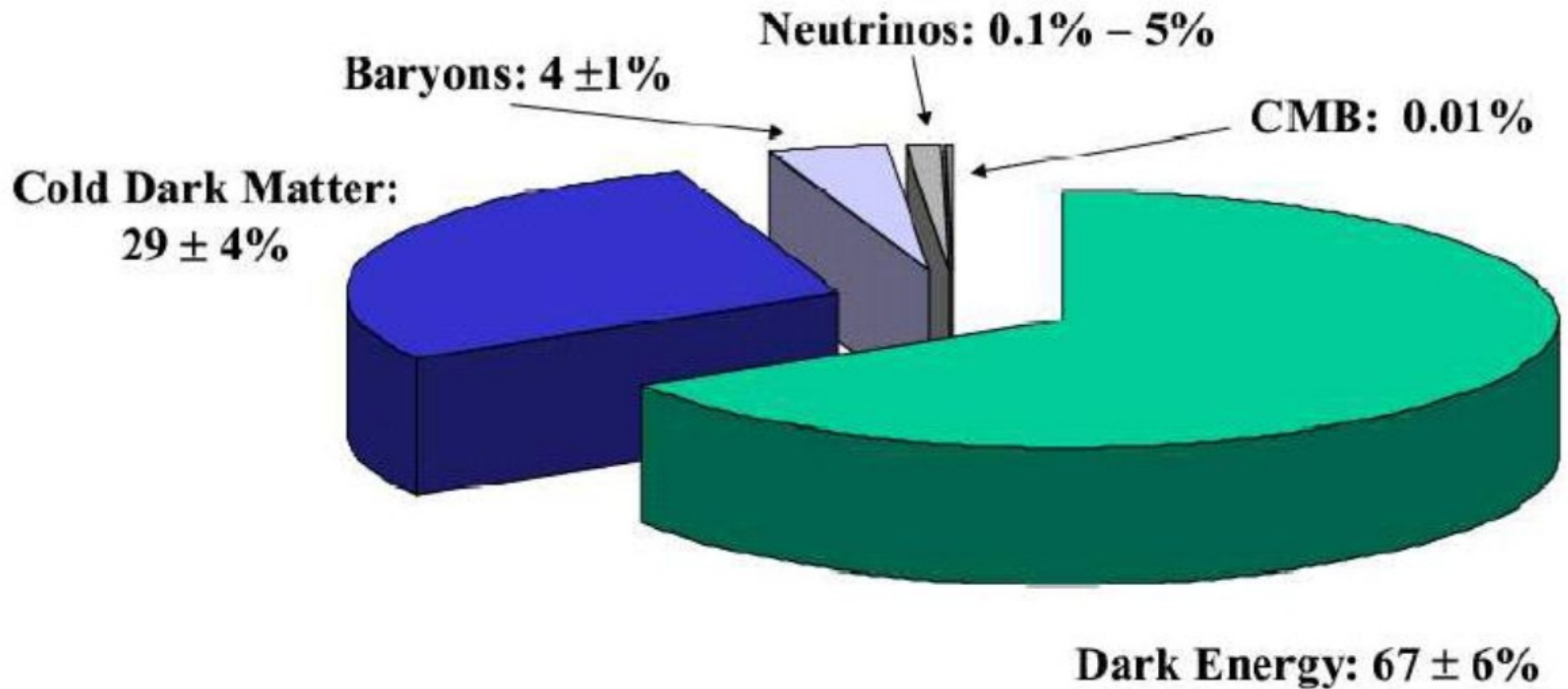
ჰიგსის აღმოჩენა



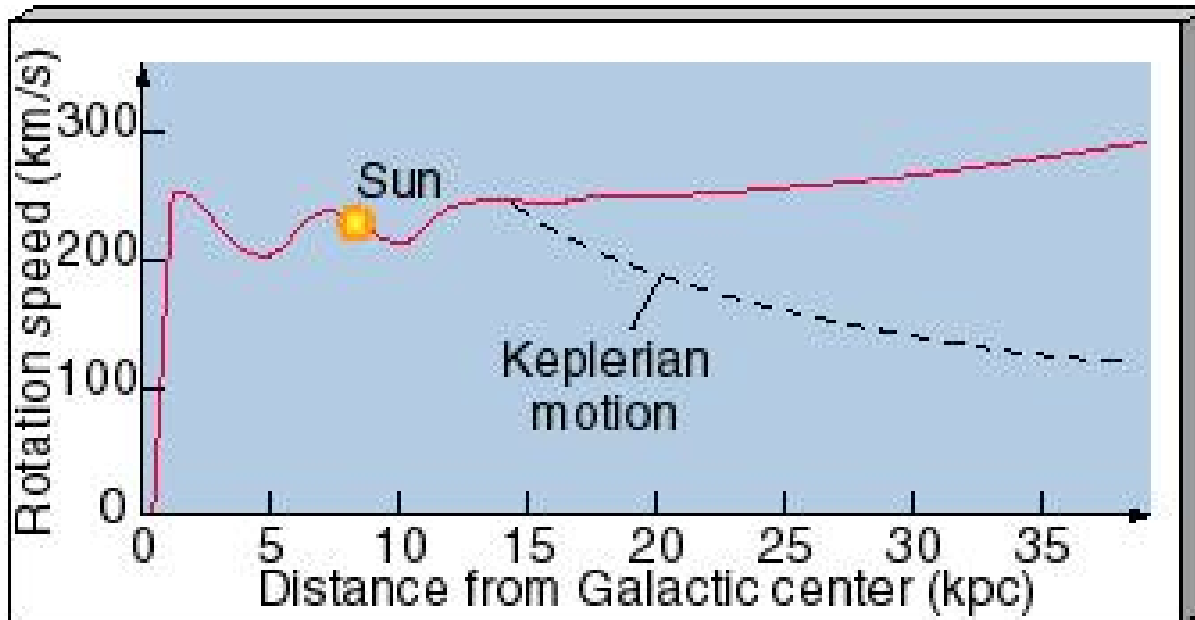
დრო ნაწილაკების თეორიული წინასწარმეტყველებიდან მათ აღმოჩენამდე



სამყაროს “რეცეპტი”

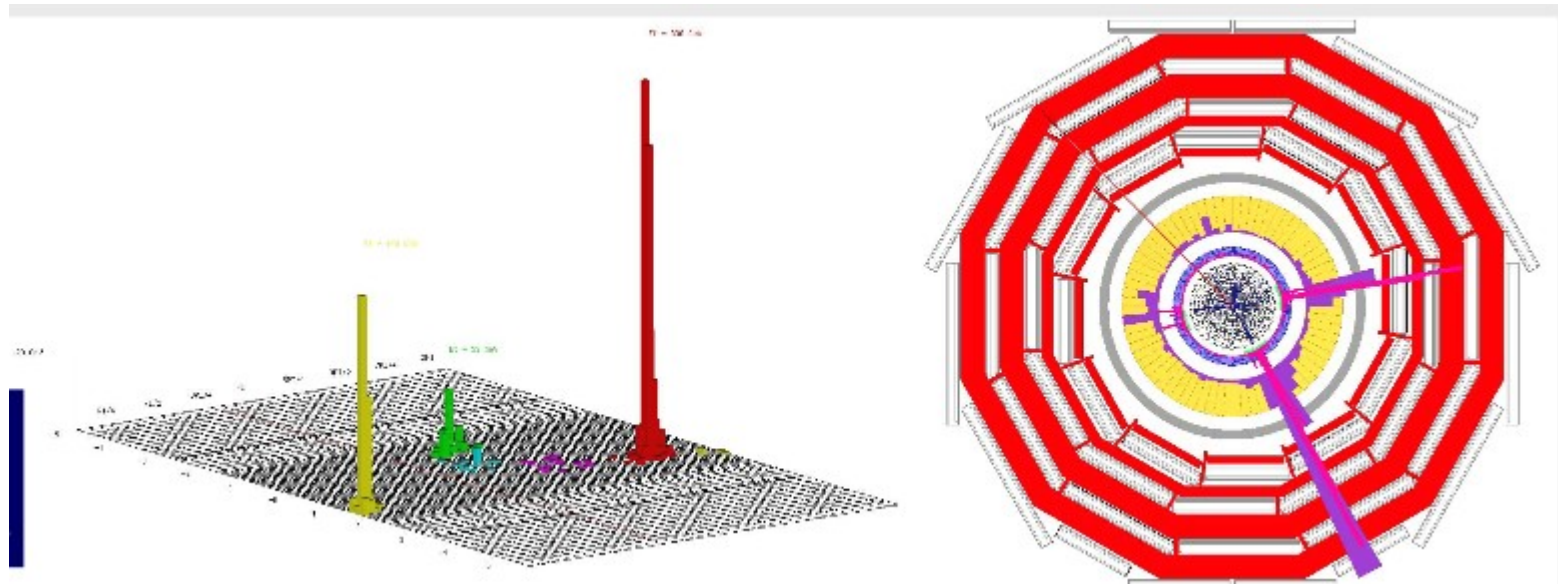


ფარული მასის მონშობები

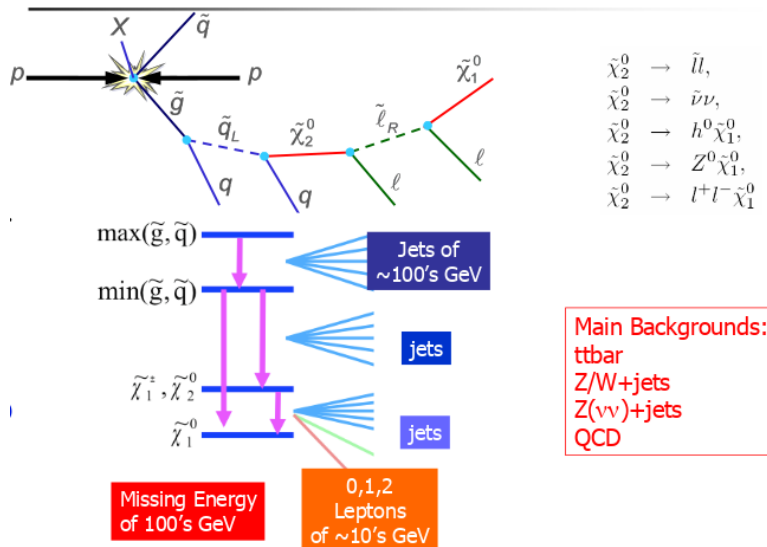


- შორეული გალაქტიკები უფრო სწრაფად მოძრაობენ ვიდრე ამას ხილული მასა და ნიუტონის თეორია ხსნის
- რადიოტალღების გამომასხივებელი ვარსკვლავთშორისი აირი
-

ფარული მასა

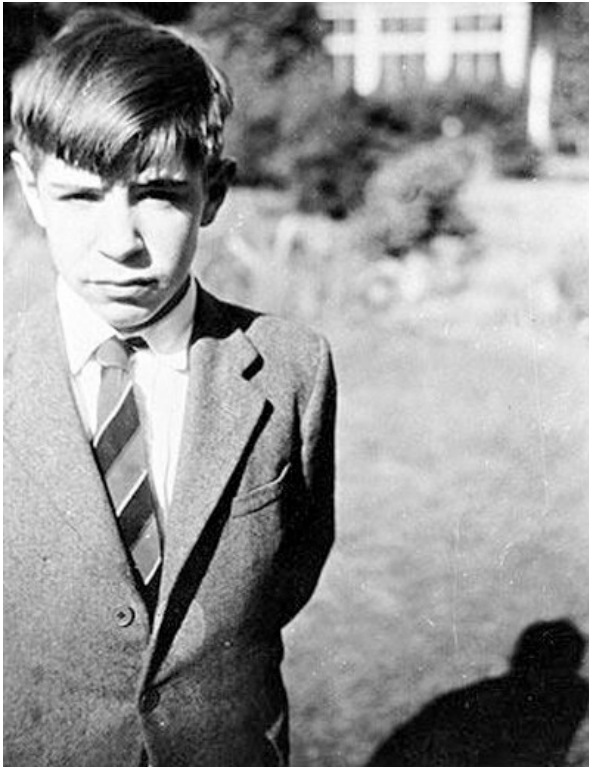


SUSY Signatures

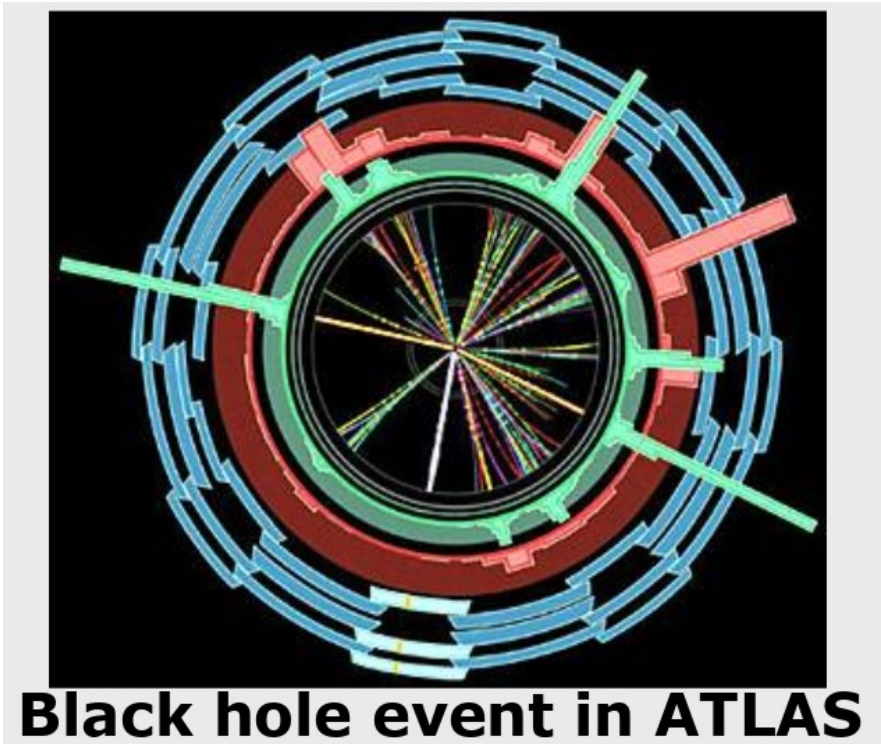


Missing Et carried by dark matter particles

მიკრო შავი ხვრელები



S. Hawking



- ბოგიერთი ჰიპოთეზის მიხედვით შესაძლებელია მიკრო შავი ხვრელების წარმოქმნა TeV-ის რიგის ენერგიებზე, რომელიც პოვკინგის რადიაციით გამოსხივდება ფოტონებად, ლეპტონებად, ადრონულ ჭავლებად...
- ATLAS და CMS-ი ამ პროცესს დაინახავს თუ ნათება მიაღწევს pb^{-1} რიგს.

მატერია და ანტიმატერია



- დირაკმა
ინინასწარმეტყველა
ანტინაწილაკების არსებობა.
ნაწილაკს და ანტინაწილაკს
აქვთ ერთნაირი:
 - მასა
 - განსხვავებული
მუხტი(ელექტრული, იზოსპინი,
ფერი)
- რატომ არ არის სამყაროში მატერიის და
ანტიმატერიის თანაბარი რაოდენობა, რატომ
ჯარბობს მატერიის რაოდენობა?

საიდან შექმნა მატერია?



ა. სახაროვი

- CP სიმეტრიის დარღვევა:
 - აღმოჩენილია ლაბორატორიაში
- ბარიონული რიცხვის შენახვის დარღვევა. მატერიის შექმნა რაიმე ურთიერთქმედებით უნდა აღიწერებოდეს
 - აღიწერება დიდი გაერთიანების თეორიაში, რომელიც ექსპერიმენტულად არ დადასტურებულა
- უნდა დაირღვეს თერმული წონასწორობა
 - შესაძლებელია მძიმე ნაწილაკების დაშლისას

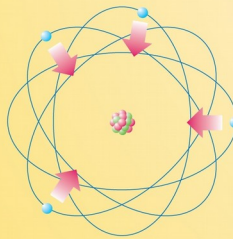
დიდი გაერთიანების თეორია



ა. აინშტაინი

The Four Fundamental Forces of Nature

Electro-magnetism



Weak Interaction



Strong Interaction



Gravitation



← ოცნება რომელიც კიდევ ვერ იქცა რეალობად.

გაერთიანება დამატებითი განზომილების შემოღებით?

CERN&LHC



ძირითადი კვლევის საგანი:


- ფარული მასა
- მატერია და ანტიმატერია
- პირველყოფილი პლაზმა
- სიმეტრია და სუპერსიმეტრია
- დამატებითი განზომილებები

ყველაზე დიდი სიცარიელე მზის სისტემაში



წნევა
ამაჩქარებელ
მილში ~10-ჯერ
ნაკლებია ვიდრე
მთვარეზე

უფრო ცივი ვიდრე კოსმოსური სივრცე

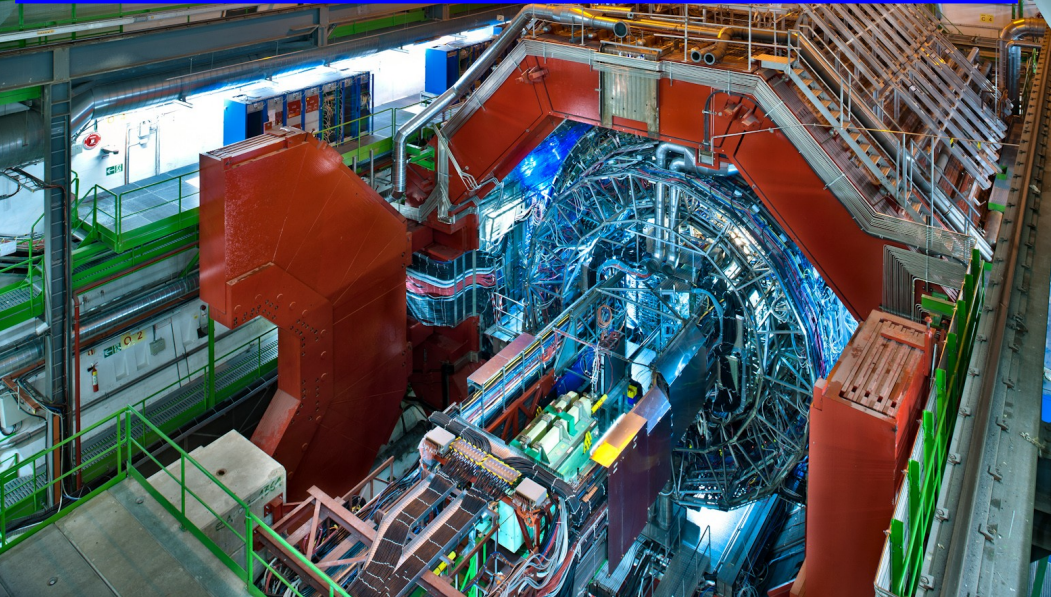
- 
- ტემპერატურა LHC-ს ამაჩქარებელ რგოლში 1.9 გრადუსით აღემატება აბსოლუტურ 0-ს – -271°C
 - კოსმოსურ სივრცეში ტემპერატურა -260°C -ია

ყველაზე მაღალი ტემპერატურა გალაქტიკაში

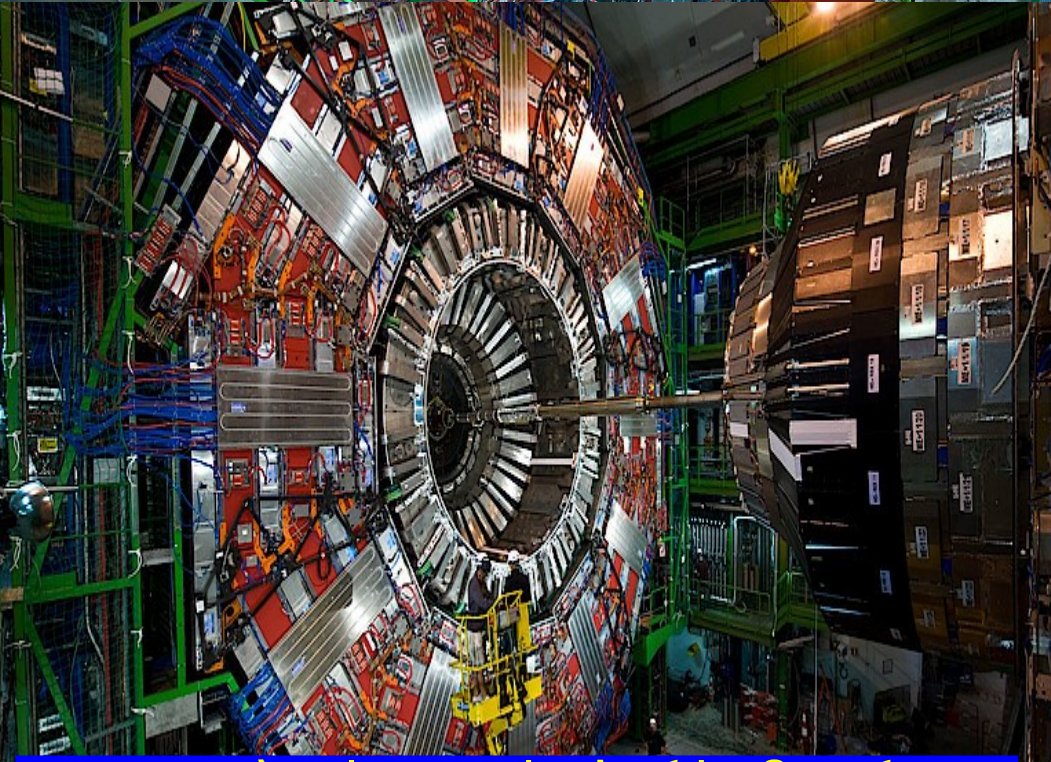


ნაწილაკთა დაჯახება (მცირე
მოცულობაში) მილიონჯერ უფრო მეტ
ტემპერატურას წარმოშობს ვიდრე მზის
გულშია

ALICE: პირველყოფილი პლაზმა



ATLAS: ჰიგსი და სუპერსიმეტრია



CMS: ჰიგსი და სუპერსიმეტრია



LHCb: მატერია და ანტიმატერია, b კვარკის ფიზიკა



სამომავლო გეგმა

Future Circular Collider

Circumference: 80-100 km

Energy: 100 TeV (pp)
>350 GeV (e^+e^-)

Large Hadron Collider

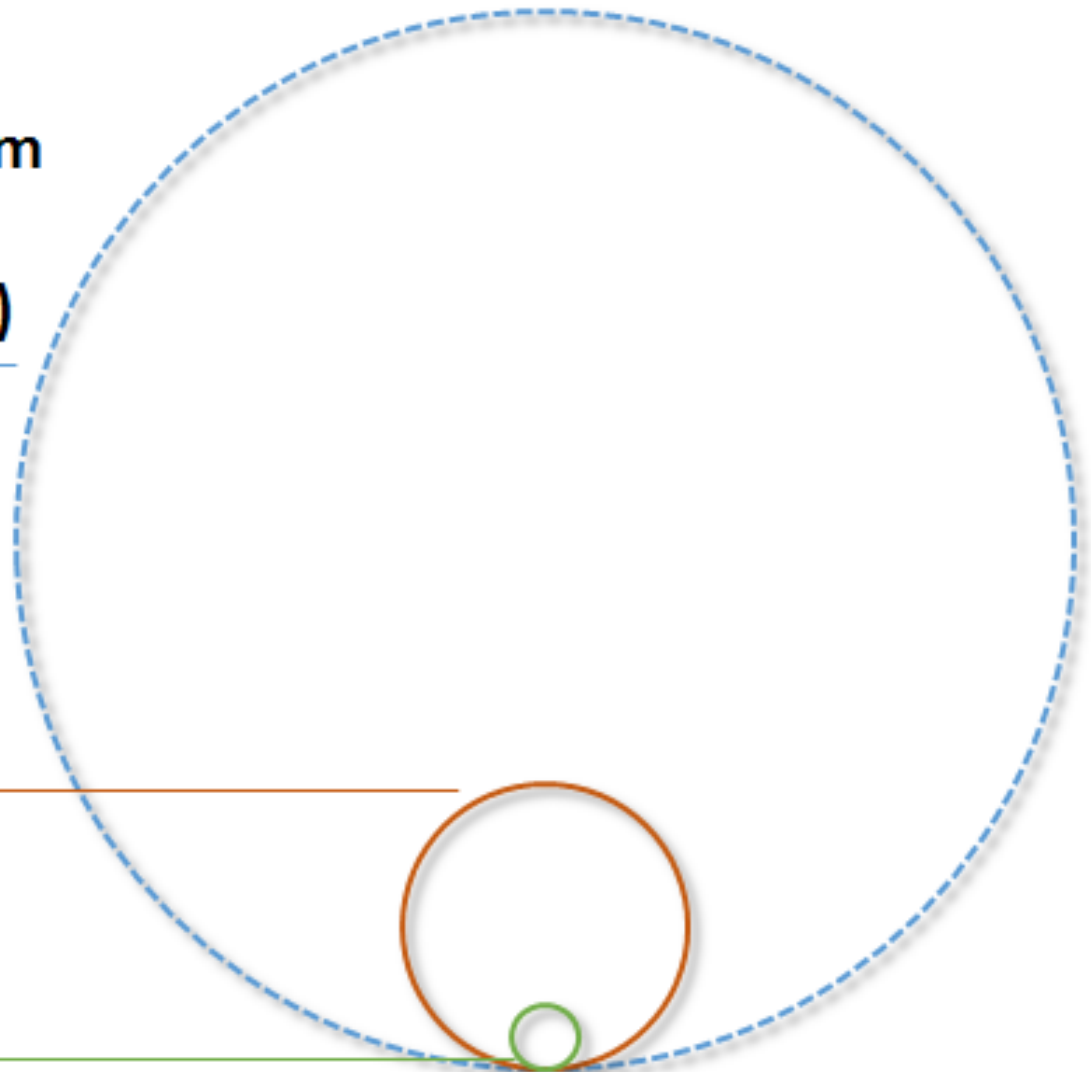
Circumference: 27 km

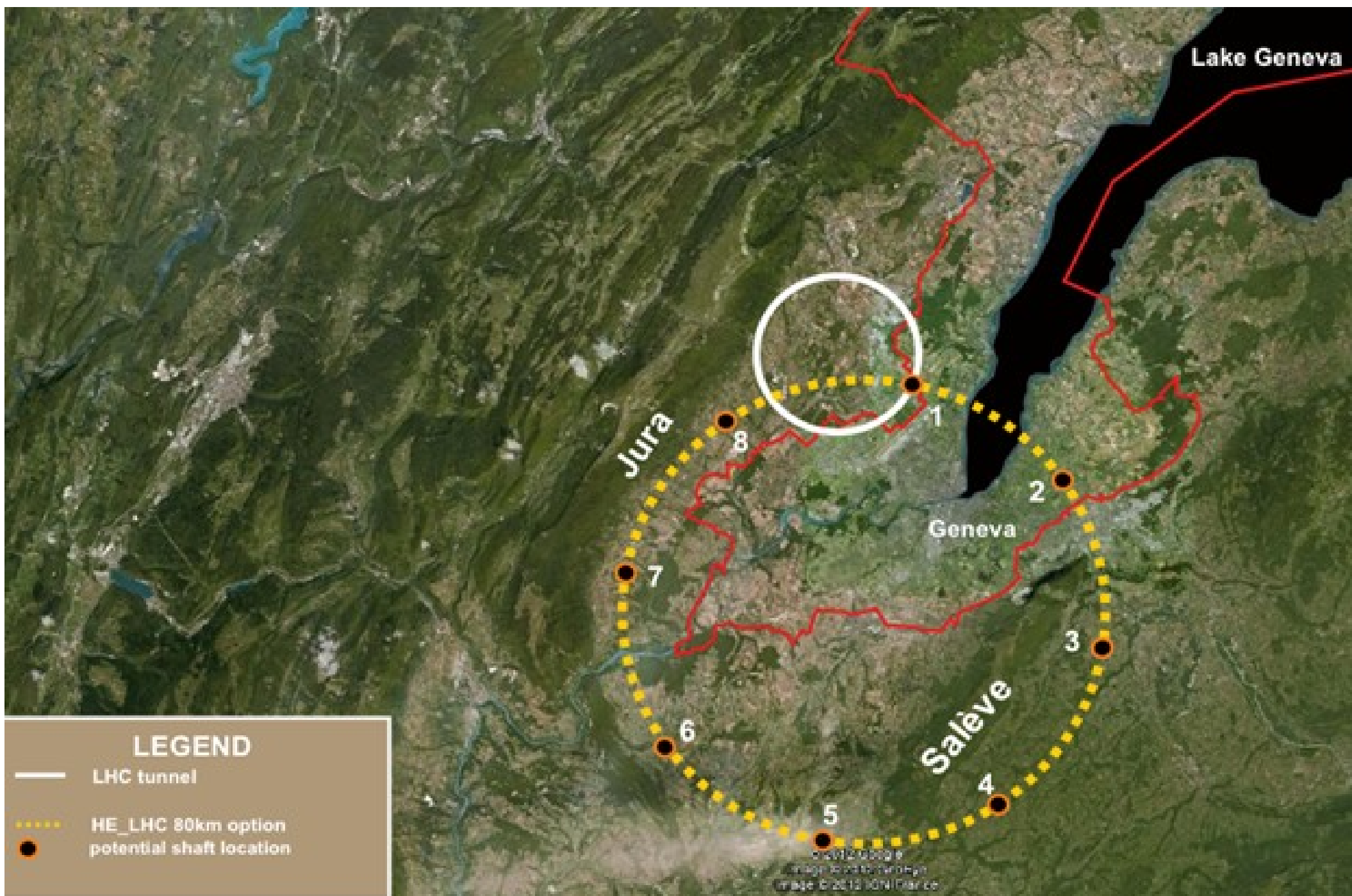
Energy: 14 TeV (pp)
209 GeV (e^+e^-)

Tevatron (closed)

Circumference: 6.2 km

Energy: 2 TeV





D'où Venons Nous?

Que Sommes Nous?

Où Allons Nous?





გმადლობთ
ყურადღებისთვის